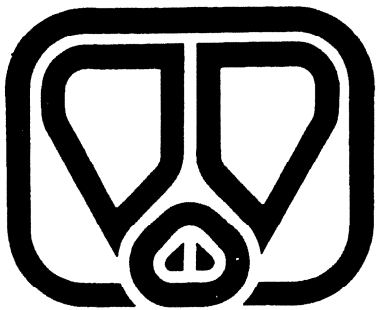


# Het voeren van

ing. H.J.M. van Ommeren  
stagiaire Landbouw-  
universiteit,  
Proefstation voor de  
Varkenshouderij

## brijvorm aan mestvarkens

*The liquid feeding of  
Corn Cob Mix to  
fattening pigs*



**Varkensproefbedrijf  
"Zuid- en West-Nederland"**

Vlaamseweg 17  
6029 PK Sterksel  
telefoon 04907-2376

Proefverslag nummer P1:15

Oktober 1987

# INHOUDSOPGAVE

## Contents

	pagina
1. SAMENVATTING	
2. SUMMARY	2
3. INLEIDING <i>Introduction</i>	3
4. LITERATUUR <i>Literature</i>	4
5. MATERIAAL EN METHODEN <i>Material and methods</i>	6
5.1 Opzet en uitvoering van de proef	6
5.2 Gegevensverzameling en -verwerking	7
6. ONDERZOEKRESULTATEN <i>Test results</i>	8
6.1 Uitval en gezondheid	8
6.2 Mesterijresultaten	8
7. ECONOMISCHE BESCHOUWING <i>Economic evaluation</i>	10
7.1 Uitgangspunten bij de berekening van de waarde van CCM	10
8. TOEPASBAARHEID VOOR DE PRAKTIJK <i>Aplicability for pig farmers</i>	11
9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN <i>Conclusions and recommenda tions</i>	12
10. LITERATUURLIJST <i>Liteia ture</i>	13
BIJLAGEN <i>Appendices</i>	14
REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN <i>Published research reports</i>	18

# 1. SAMENVATTING

In aansluiting op een proef op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost Nederland" te Raalte is op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel een proef uitgevoerd om de waarde van Corn-Cob-Mix (CCM), verstrekt in brijvorm aan mestvarkens in groepshuisvesting, te bepalen. CCM bestaat uit ongedroogde maiskorrels plus een percentage van de spil (20 - 80%).

De proef is uitgevoerd in de periode maart 1985 t/m juli 1985 gedurende één ronde met in totaal 224 mestvarkens. De dieren werden in drie afdelingen met een gezamenlijke capaciteit van 30 hokken met ieder acht varkens gehuisvest. Ze werden verdeeld over twee in omvang gelijke groepen. Deze kregen tot overschakelen babybiggenkorrel. Hierna werden de volgende rantsoenen verstrekt:

- de controlegroep heeft vanaf zes weken na opleg mestvarkensvoer met een EW van 1,08 gekregen;
- de proefgroep kreeg vanaf zes weken na opleg een rantsoen, waarbij 41% van de energie uit het voer werd vervangen door CCM, de rest bestond uit een eiwitrijk voer (20,2% re; EW = 1,03).

De brij is drie maal daags met behulp van een volautomatische brijvoerinstallatie verstrekt. De dieren kregen tien minuten de tijd om het voer op te nemen. De water/voer verhouding is 2,5: 1 voor de controlegroep geweest en voor de proefgroep 2,35: 1.

De voederwaarde van een steekproefmonster van de CCM is op het IVVO te Lelystad bepaald. De hier gebruikte CCM is relatief eiwitrijk en ruwe celstofarm. De samenstelling benadert die van korrelmais.

De voeropname en de voederconversie zijn op basis van de EW voor de proefgroep significant ( $p < 0,05$ ) lager dan voor de controlegroep. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het zure karakter van de CCM. De groei per dag verschilt niet significant. Van de verstrekte CCM is niet de fijnheid bepaald. Daardoor kan een eventuele invloed van de verteerbaarheid op de voederconversie niet worden bepaald. Vergelijking met proeven, die in het buitenland zijn uitgevoerd, is hierdoor niet goed mogelijk.

Aan de hand van de resultaten is een schatting gemaakt van de waarde van CCM voor mestvarkens. Onder de hier gekozen uitgangspunten is dat per kilo CCM f 0,39, wanneer de kosten van oogst, opslag en mechanisatie niet worden meegerekend. Wordt dat wel gedaan dan wordt de waarde van één kg CCM (vers produkt) f 0,26 bij volledige toerekening van de kosten van de brijvoerinstallatie en f 0,30 wanneer de kosten van de brijvoerinstallatie niet worden meegerekend. Geconcludeerd kan worden dat CCM in brijvoeder goede resultaten geeft. Een goede kwaliteit is daarbij echter van groot belang.

In onderstaande tabel staan de mesterijresultaten vermeld.

Tabel 1: Mesterijresultaten

Table 1: Fattening results

	CCM	mestvarkensvoer
gemiddeld begingewicht (kg)	23,9	23,8
gemiddeld eindgewicht (kg)	112,1	112,7
gemiddelde groei (g/dag)	805	802
aantal mestdagen	109,7	110,8
energieopname per dag (EW)	2,43	2,52
voederconversie (EW/kg groei)	3,02	3,14

## 2. SUMMARY

In this experiment the feeding of Corn Cob Mix (CCM) is compared with the in the Netherlands usually used compound feed. One round with 224 pigs, housed 8 per pen, were included in the experiment. The growers were divided in two groups of 112 animals:

- the control group, fed with liquid concentrate with an energy level of 9480 kJ Net Energy.
- the test group, which got 41% of the net energy from CCM, supplied with a concentrate with a high percentage crude protein.

Food was supplied three times a day in such an amount that the animals finished eating within ten minutes. The water/food ratio was 2.5 :1 for the control group and 2.35 :1 for the test group. It was distributed by a fully automated liquid feeding system.

The daily feed intake and the feed conversion (on base of the NEv = Net Energie/pigs) was for the test group significantly ( $p < 0.05$ ) lower then for the control group. The growth did not differ. This might be caused by the acids in the CCM.

Comparison of the value of CCM has been made, which results in Hfl. 0.39 per kilogram. The costs for harvest, storage and mechanisation are not included. When these are included it results in Hfl. 0.26 value when the costs of the fully automated liquid feeding systems are calculated and Hfl 0.30 if this has not been done.

It can be concluded that the liquid feeding of CCM may give good results. However, it must be regarded that the quality of the CCM has great influence on the technical results.

### 3. INLEIDING

#### *Introduction*

Door de bevredigende resultaten met Corn Cob Mix (CCM) en korrelmais in Duitsland en België is hiervoor in Nederland ook belangstelling gekomen. CCM bestaat uit gemalen ongedroogde maiskorrels plus een bepaald percentage van de spil (20 - 80%). De CCM van de proef had minder dan 20% spil gezien het ruwe celstofpercentage. CCM wordt ingekuuld. Korrelmais daarentegen bestaat enkel uit gedroogde maiskorrels en is dus een graanprodukt.

Voor de maisteler is het aantrekkelijker CCM te verbouwen dan korrelmais. Het heeft namelijk een hogere opbrengst aan voederwaarde en het kan eerder worden geoogst. De hogere opbrengst is een gevolg van het oogsten van nagenoeg alle korrels, terwijl bij korrelmais altijd een deel van de korrels aan de spil blijft zitten.

In de Bondsrepubliek Duitsland is men al geruime tijd bezig de waarde van maisprodukten als mestvarkensvoer te onderzoeken. Het doel van de in Nederland uitgevoerde proeven is te kijken hoe de resultaten van onderzoek onder Nederlandse omstandigheden (andere kruisingen) zijn.

Op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte zijn in 1983 en 1984 twee proeven uitgevoerd om de waarde van CCM voor mestvarkens te bepalen. Uit de proef in Raalte kon worden geconcludeerd dat het voederen van CCM aan mestvarkens goede resultaten geeft. De dieren waren in deze proef echter individueel gehuisvest. Daarom was een vervolproef, waarbij de dieren in groepen werden gehouden, gewenst.

Deze proef is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel.

## 4. LITERATUUR

### *Literature*

CCM bestaat uit gemalen (ongedroogde) maiskorrels plus een percentage van de spil (20 - 80%) (Stiewe, 1981). De geoogste hoeveelheid per ha. varieert in Nederland van 10 tot 14 ton met een gemiddeld droge stof(ds)geh van 55% (Davids, 1983). De CCM kan op twee manieren worden bewaard:

1. in een sleufsilo;
2. in een torensilo.

Voor de opslag in een sleufsilo of in een torensilo met bovenlosser, moet CCM worden gemalen. Hierdoor krijgt men een goede menging van korrels en spillen en kan men de sleufsilo goed aanrijden. Bij opslag in een torensilo met onderlosser is het wenselijk na het uithalen te malen, opdat de dichtheid van de CCM in de silo niet te groot wordt. Dit kan namelijk problemen geven bij het uithalen (brugvorming) (Ratschow, 1983). Dit soort silo's komen in Nederland vrijwel niet voor. Minimaal 80% van het produkt moet kleiner zijn dan 2 mm. Hoe groter dat percentage, hoe beter de verteerbaarheid (Degenhardt, 1986). Te grof malen kan daarnaast problemen geven met de mest. Er kan dan op de mest een drijf laag ontstaan van vezelige deeltjes (Klaver, 1982).

De kuil mag pas na ca. vier weken worden geopend en vervoederd. Dit omdat pas geoogste harde spildelen scherp kunnen zijn en daardoor de maag en darmen kunnen beschadigen. Het fermentatieproces zorgt ervoor dat de spildelen zacht worden (Davids, 1983).

De conserveringsverliezen zijn bij de torensilo's meestal kleiner dan bij de sleufsilo's. Bovendien treedt bij goed afgesloten torensilo's praktisch geen nabroei op. Hierdoor is het, bij gebruik van een torensilo, goed mogelijk CCM's zomers bij hoge omgevingstemperaturen te vervoederen. Bij sleufsilo's is nabroei moeilijk tegen te gaan (Doeksen, 1982).

Als gevolg van wisselende weersomstandigheden is de opbrengst en het ds-gehalte van CCM over de jaren heen zeer variabel (Haake et al., 1978). Op het IWO te Lelystad zijn enkele monsters uit hetzelfde jaar en uit verschillende gebieden geanalyseerd. Hieruit bleek dat de verschillen in verteerbaarheid binnen hetzelfde jaar gering zijn (Smits et al., 1983).

Verschillen binnen hetzelfde jaar worden met name veroorzaakt door variatie in het ruw celstofgehalte. Deze variatie in het rc-gehalte ontstaat enerzijds door verschillen in afstelling van de zeven, waardoor het aandeel van de spil varieert (Smits et al., 1983) en anderzijds door verschillen in maisras (Davids, 1983). Het verschil tussen CCM en korrelmais wordt voornamelijk bepaald door de rc- en ds-gehalten. Roth-Maier et al., (1982) hebben in Duitsland verteringsproeven uitgevoerd. Daaruit blijkt, dat de verteerbaarheid van de organische stof terugloopt van 85 - 87% bij een rc-gehalte in de ds van 4 - 5% tot 70% bij een rc-gehalte in de ds van 15%.

Door de variabele samenstelling is het noodzakelijk iedere CCM-kuil te laten analyseren om de aanvullende voeding goed af te kunnen stellen op de behoefte van de dieren. Bij mestvarkensvoer mag het rc-gehalte 5,0% tot maximaal 5,5% in de ds bedragen (Degenhardt, 1986). De CCM is energierijk, maar eiwit-arm. Als vuistregel mag men aannemen, dat in CCM slechts 10% ruw eiwit zit. Dit heeft een lagere waarde dan het eiwit van andere granen. Ook mineralen (Ca en Na) en spore-elementen komen in CCM in te geringe mate voor. Het is dan ook een vereiste een aanvullend voer naast CCM te verstrekken. Uit de mais mag dan ook niet meer dan 85% van de energie komen (Degenhardt, 1986).

In de Bondsrepubliek Duitsland wordt op 86% van de bedrijven waar CCM wordt vervoederd, gebruik gemaakt van een brijvoerinstallatie. Op 55% van die bedrijven wordt CCM het hele jaar door verstrekt (Klaver, 1982). Automatische brijvoeding vereist minder arbeid dan droogvoeding, maar vraagt meer investeringen in duurzame produktiemiddelen.

Op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte is een voederproef uitgevoerd met CCM bij individueel gehuisveste dieren. Hierbij kregen drie groepen mestvarkens respectievelijk 0; 37,5 of 75% van de energie uit CCM in droge vorm verstrekt. De groep met 37,5% van de energie uit CCM had een hogere voeropname (EW/dag) en een hogere groei per dag dan de controlegroep zonder CCM. De voederconversie was echter gelijk. De 75%-groep had slechtere resultaten, dit was mogelijk het gevolg van vermorsing (Arkes, 1984).

De kleur van het vlees werd positief beïnvloed door een deel van het mestvarkensvoer te

vervangen door CCM. Dit was met name het geval bij de groep waarbij 37,5% van de energie uit CCM komt. Deze groep had ook, een niet wezenlijke betere smaak en geur (Arkes, 1984). Het is niet bekend of CCM positief werkt of andere produkten, zoals tapioca, negatief werken. In Duitsland werd geen invloed van CCM op de kleur en hardheid van het spek gevonden. De vlees- en slachtkwaliteit waren daar ook gelijk aan die van op andere wijze gevoerde dieren. Bij vervoeding van ingekuilde maisprodukten treedt geen verkleuring van het spek op, doordat bij de fermentatieprocessen de gele pigmentering teniet wordt gedaan (Verdoes, 1982).

Om de invloed van het vermorsen te bepalen is een vervolproef uitgevoerd. Bij één groep werd 42,5% van de energie uit mestvarkensvoer door CCM vervangen en in droge vorm verstrekt. Aan de controlegroep werd geen CCM gevoerd en bij de derde groep werd de CCM (42,5%) samen met het mestvarkensvoer in brijvorm verstrekt. De resultaten van CCM in zowel droge als natte vorm, waren voor groei en voederconversie beter dan de controlegroep. Er was geen verschil tussen droog verstrekte CCM en CCM in brijvorm. De spekdikte nam, voornamelijk als gevolg van de hogere energieopname, toe bij brijvoeding ten opzichte van de controlegroep. De classificatie werd echter niet beïnvloed.

## 5. MATERIAAL EN METHODE

### *Material and methods*

#### 5.1 Opzet en uitvoering van de proef

Het onderzoek is gestart in maart 1985 en afgerond in juli 1985. Het omvatte één mestronde met in totaal 224 mestvarkens. De dieren werden in drie afdelingen met een gezamenlijke capaciteit van 30 hokken met ieder acht varkens gehuisvest. Elke afdeling bevatte tien hokken met een gedeeltelijk roostervloer. Vier hokken daarvan hadden een breedte van 2,70 m en een diepte van 2,50 m. Het voer werd hier verstrekt in een lengtetrog. De overige zes hokken hadden een breedte van 1,80 m en een diepte van 3,70 m. Het voer werd hier verstrekt in een dwarstrog. Afmetingen, vloeruitvoering en hokinrichting waren voor de drie afdelingen gelijk. In afdeling 2 werden twee hokken (afmeting 1,80 x 3,70 m) niet gebruikt.

De wijze van inlaat verschilde per afdeling:

- afdeling 1 via een balansklep;
- afdeling 2 via een gestuurde klep en;
- afdeling 3 via een inlaat door de onderste helft van de deur over de voergang.

De inlaat naar de centrale gang was voorzien van een zogenaamde I.L.B.-kap, om windinvloeden te beperken. De centrale gang was in drie delen opgesplitst, zodat geen onderlinge beïnvloeding van de afdelingen mogelijk was. De afdelingen werden mechanisch geventileerd. De lucht werd zowel in afdeling 1 als in afdeling 2 door een ventilator in een koker achter in de stal afgezogen. In afdeling 3 werd de lucht met behulp van een ventilator in een koker voor in de stal afgezogen. De temperatuur werd tussen de 18 en 20°C gehouden.

In deze proef is een blokkenindeling toegepast. Elk blok bestaat uit twee hokken. Binnen een blok werd aan de dieren in het ene hok een controlevoer verstrekt. De dieren in het andere hok kregen een proefrantsoen.

De indeling van de hokken per blok varieert. De indeling van de proefdieren over de hokken is zodanig gekozen dat de dieren in de hokken binnen blokken qua kruisingstype, geslachtsverhouding, gewicht, leeftijd en voorgeschiedenis zoveel mogelijk aan elkaar gelijk waren.

Alleen de proefbehandelingen varieerden binnen een blok. Elke afdeling bestond uit vijf blokken. In afdeling 2 is echter door omstandigheden één blok uitgevallen, zodat deze afdeling slechts uit vier blokken bestond.

Bij de proef zijn kruisingsvarkens gebruikt van het type Y(DN) en Y(YN).

De CCM is geoogst in november 1984. Het is direct na de oogst naar het varkensproefbedrijf gebracht en ingekuuld in een rijkuil van 2,30x29,00 m. De fijnheid van de CCM (% van de deeltjes < 2 mm) is niet gemeten.

Vanaf opleg tot overschakelen zes weken later, op een gewicht van circa 50 kg, werd babybiggenkorrel verstrekt. Het gewicht van de mestvarkens bij overschakelen is niet gemeten. Overschakelen gebeurde geleidelijk. Boven 50 kg werden de volgende voeders via een brijvoerinstallatie verstrekt:

- controlegroep: alle verstrekte energie uit mestvarkensvoer met een hoog energieniveau (EW = 1,08, v lys = 0,73%);
- proefgroep: 41 % van de energie uit het varkensvoer vervangen door energie uit CCM, de rest van de energie uit een aanvullend voer met EW = 1.03 en een hoog eiwitgehalte (20,2% re).

De 41% energie uit CCM was gebaseerd op de proef uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte. De belangrijkste analysecijfers van de CCM, zoals op het IVVO bepaald, staan vermeld in tabel 1. Tevens staan daarin de door de mengvoerfabrikant vermelde gegevens van het aanvullende voer en het mestvarkensvoer. Voor de samenstelling van CCM, korrelmais en de gebruikte CCM wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 1: Analysecijfers van de gebruikte voeders  
*Results of the analysis of the used feedings*

	CCM	aanvullend voer	mestvarkensvoer
energiewaarde (EW per kg produkt)	0,75	1,03	1,08
droge stof (g/kg)	571,3	870,0	870,0
ruw eiwit (g in ds)	115	232,2	193,1
ruwe celstof (% in de droge stof)	2,61	4,5	5,9



De partij CCM bevat in vergelijking met gemiddelde CCM zeer weinig ruwe celstof en heeft een relatief hoog eiwitgehalte. De chemische samenstelling benadert die van korrelmais.

Het voer werd drie maal daags in brijvorm verstrekt met een water/voer verhouding van 2,5: 1 voor de controlegroep en 2,35 : 1 voor de proefgroep. Hierdoor werd het droge stofpercentage in de brij voor beide groepen gelijk. Naast de brij is geen extra water verstrekt. De voerbestedingen werden twee uur voorgeweekt.

Bij de bepaling van de hoeveelheid voer die per dier per dag is verstrekt, is uitgegaan van een vaste voercurve. Deze voercurve was gebaseerd op een groei van 800 gram bij een voederconversie (kg voer/kg groei) van 2,80, een opleggewicht van 20 kg en een eindgewicht van 110 kg. Door het afwijkend gemiddeld opleggewicht (23 kg) is het startpunt binnen de curve op 23 kg gekozen. In bijlage 1 is de gebruikte voercurve weergegeven.

De varkens zijn tot verzadiging gevoerd. Dit houdt in dat tien minuten na het voeren de trog leeg moest zijn. Wanneer de trog niet leeg was werd, afhankelijk van de voerrest, het dagrantsoen verlaagd. Anderzijds werd het dagrantsoen verhoogd wanneer de trog te snel leeg was en de dieren nog niet verzadigd waren.

## 5.2 Gegevensverzameling en -verwerking

De dieren zijn gewogen bij opleg. Het eindgewicht is berekend door het koud geslacht gewicht te vermenigvuldigen met de factor 1,3.

De verstrekte hoeveelheden voer (mest-varkensvoer en CCM) zijn door de brijvoeder-machine gewogen en geregistreerd.

De CCM is bemonsterd na het afdekken van de kuil en op het IVVO te Lelystad geanalyseerd. Aan de hand van de verkregen chemische samenstelling is het aandeel van de CCM in het aanvullend voeder berekend. De samenstelling van het proefrantsoen was zodanig, dat een aanvullend voer nodig was om het tekort aan ruw eiwit en mineralen aan te vullen. Het aanvullend voer heeft een lagere EW (1,03) dan het mestvarkensvoer, dit is een gevolg van de CCM-samenstelling.

De groeisnelheid en de voederconversie zijn berekend uit de gewichtstoename, het aantal

mestdagen en de verstrekte hoeveelheid voer. Tevens is de dagelijkse voeropname hieruit bepaald. Hierbij is uitgegaan van het hokgemiddelde als kleinste proefeenheid. Van de geslachte dieren is de classificatie geregistreerd. Voor de vergelijking van de classificatie van de geslachte dieren van de twee groepen is gebruik gemaakt van de gemiddelde kwaliteitskorting en het percentage ( $EAA + 1A$ ).

De berekeningswijze van de gemiddelde kwaliteitskorting staat weergegeven in bijlage 2.

De kenmerken groeisnelheid, voederconversie, voeropname en gemiddelde kwaliteitskorting zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse, om na te gaan of verschillen tussen de groepen berusten op toeval. Er is gecorrigeerd voor afdeling, blok en behandeling. Tevens is nagegaan of er een interactie tussen afdeling en blok bestaat. Veterinaire behandelingen, long-/lever-aandoeningen en uitval zijn met behulp van de  $X^2$ -toets geanalyseerd.

## 6. ONDERZOEKSRESULTATEN

### *Test-results*

#### 6.1 Uitval en gezondheid

Er hebben zich tijdens de proef geen noemenswaardige gezondheidsstoornissen voorgedaan. In tabel 2 staan de veterinaire behandelingen vermeld. Er bestaat geen wezenlijk verschil tussen de twee groepen voor wat betreft deze behandelingen. De uitval en het percentage long- en leverafwijkingen verschillen niet tussen de twee groepen (zie tabel 3).

Tabel 2: Aantal veterinaire behandelingen in de CCM-groep en de controlegroep  
*Amount of veterinary treatments in the CCM-group and in the control-group*

	CCM	mestvarkensvoer
aantal dieren	112	112
aantal behandelingen voor:		
– diarree	2	0
– staartbijten	0	0
– beenwerkaandoeningen	12	11
– longaandoeningen	9	7
– diversen	7	9

Tabel 3: Resultaten long-/leveronderzoek en de uitval  
*Results of lung and liver investigations and mortality*

	CCM	mestvarkensvoer
uitval	0	1
long- en leveronderzoek:		
% niet aangetast	93,0	91,1

## 6.2 Mesterijresultaten

Tot zes weken na opleggen hebben de dieren dezelfde behandeling ondergaan, zodat mag worden verwacht dat er geen verschillen tussen de proefgroepen waren, voordat de proef begon. De verzamelde mesterijgegevens van opleg op 23,8 kg tot afleveren op 112 kg staan vermeld in tabel 4.

De groei per dag is bij de beide groepen gelijk. De voederconversie op basis van de ds en op basis van de EW is significant gunstiger ( $p < 0,05$ ) voor het proefrantsoen. De energieopname van de proefgroep is significant lager ( $p < 0,05$ ) dan van de controlegroep. De verbeterde EW-conversie wordt mogelijk veroorzaakt door de zuren (met name melkzuur), die CCM bevat. In tabel 5 staan het percentage (EAA + 1A) en de gemiddelde kwaliteitskorting vermeld.

De verschillen in percentage EAA + 1 Azijn te verwaarlozen. Dit geldt ook voor het verschil in gemiddelde kwaliteitskorting.

Tabel 4: Mesterijresultaten van twee groepen van 112 dieren van 23,8 kg tot 112 kg  
*Fattening-results from two groups of 112 animals from 23.8 until 112 kg*

	CCM	mestvarkensvoer
gemiddeld begingewicht (kg)	23,9	23,8
gemiddeld eindgewicht (kg)	112,1	112,7
gemiddelde groei (g/dag)	805	802
aantal mestdagen	109,7	110,8
voeropname:		
kg voer/dag	2,59	2,32
EW/dag	2,43	2,52
kg ds/dag	1,96	2,02
voederconversie:		
kg voer/kg groei	3,21	2,89
EW/kg groei	3,02	3,14

Tabel 5: Slachtkwaliteit  
*Carcass quality*

	CCM	mestvarkensvoer
% EAA + 1A	83	82
gem. kwaliteitskorting (in centen/kg)	18,11	18,08

## 7. ECONOMISCHE BESCHOUWING

### *Economic evaluation*

Op basis van de resultaten van deze proef kan de waarde van CCM ten opzichte van mestvarkensvoer worden afgeleid. De huissting gedurende de proef komt overeen met die welke in de praktijk gebruikelijk is.

De beperking voor de praktijk is de brijvoeding. Dit brengt namelijk een extra investering met zich mee, omdat brijvoederinstallaties niet standaard op een bedrijf aanwezig zijn.

Er moet in ogenschouw worden genomen dat de CCM die voor deze proef is gebruikt niet representatief is voor gemiddelde CCM, maar meer lijkt op korrelmais (zie hiervoor bijlage 3).

#### 7.1 Uitgangspunten bij de berekening van de waarde van CCM

Er zijn voor de berekening algemene uitgangspunten nodig. De volgende worden hier gehanteerd:

- voederwaarde zoals door het IVVO berekend;
- er is babybiggenkorrel gedurende zes weken na opleg verstrekt (67 kg per dier per ronde);
- het mesttraject van 23,8 kg tot 112 kg;
- het koud geslacht gewicht bedraagt 86,1 kg
- bezettingsgraad 89%.

In bijlage 4 staan de kengetallen zoals die voortvloeien uit de technische resultaten en de algemene uitgangspunten.

De hoeveelheid CCM die gevoerd wordt is 107,7 kg per dier per ronde, dat komt overeen met 315,5 kg per mestvarkensplaats per jaar. De CCM mag dan  $f\ 121,91/315,5 = f\ 0,39$  per kg kosten (zie ook bijlage 4).

Van dit bedrag moeten echter nog wel de extra kosten die voeding van CCM met zich meebrengt af. Dit zijn de kosten voor de opslag in een sleufsilo, de transportkosten en de extra voerkosten: bij droogvoeren kan dat een doseerwagen voor de menging samen met een voerkar zijn. In het geval van brijvoeding zoals in deze proef is gebeurd een brijvoerinstallatie (half of volledig automatisch). Voor de berekening hiervan wordt verwezen naar bijlage 5.

De totale extra kosten per mestvarkensplaats per jaar bedragen wanneer er geen brijvoerinstallatie aanwezig is en deze volledig over de CCM wordt berekend  $f\ 42,45$ . Dit komt neer op een bedrag van  $f\ 42,45/315,5 = f\ 0,13$  per kg CCM.

Is op het bedrijf een brijvoerinstallatie aanwezig en wordt deze niet in rekening gebracht bij de CCM, dan bedragen de extra jaarkosten  $f\ 28,85$ . Dit komt neer op  $f\ 28,85/315,5 = f\ 0,09$  per kg CCM. Hierdoor mag de CCM per kg tussen  $f\ 0,39 - f\ 0,13 = f\ 0,26$  en  $f\ 0,39 - f\ 0,09 = f\ 0,30$  kosten.

De extra arbeid, die het voeren van CCM met zich meebrengt zijn niet in deze berekening opgenomen. Hierbij wordt gedacht aan het eventueel verwijderen van het gronddek, het uithalen uit de sleufsilo, het transport naar de mengvoertank en het weer goed afdichten van de kuil. Het niet meenemen hiervan is gelegen in het feit, dat hier te weinig van bekend is.

## 8. TOEPASBAARHEID VOOR DE PRAKTIJK

### *Applicability for pigfarmers*

Bij de hier uitgevoerde proef is gebruik /gemaakt van CCM, waarvan de samenstelling die van korrelmais benadert. Hierdoor moeten de resultaten met de nodige terughoudendheid worden geïnterpreteerd. Uit de literatuur blijkt, dat een positieve /tendens is waar te nemen ten aanzien van de gezondheid van de dieren wanneer gefermenteerde produkten worden gevoerd / (minder diarree). Dit effect zal afhangen van de bedrijfssituatie.

Wanneer besloten wordt om CCM te gaan /voederen moet rekening worden gehouden met het feit, dat dan de hele bedrijfsvoering hieraan moet worden aangepast. Er moeten bijvoorbeeld sleufsilo's worden gebouwd en er moet worden gezorgd voor mechanisatie ten behoeve van het uithalen en transporteren van de CCM.

Ook brengt het vervoederen van CCM extra werk met zich mee, zoals het verwijderen van de grond van de kuil, het uithalen en transporteren van de CCM. Het vervoederen handmatig of met behulp van een brijvoerinstallatie vergt ook extra werk. Hiernaast moet worden gewezen op het belang van zeer nauwkeurig inkuilen, Dit in verband met de broeigevoeligheid van CCM. De resultaten uit de proef geven aan dat, onder bepaalde omstandigheden, CCM mogelijkheden geeft om in de praktijk te worden gevoerd.

## 9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### *Conclusions and recommendations*

Het rantsoen waarbij 41% van de energie wordt vervangen door CCM geeft een significant lagere energie-opname en EW-conversie te zien. De lagere energie-opname en gelijkblijvende groei resulteren in een gunstigere EW-conversie van 0,12. Deze betere conversie wordt mogelijk veroorzaakt door het zure karakter van de CCM.

Uitgaande van de betere EW-conversie en de gehanteerde uitgangspunten mag de CCM per EW f 0,52 kosten. Dit komt neer op f 0,39 per kilo vers produkt. Wanneer hier de extra kosten voor oogst en opslag van worden afgetrokken blijft f 0,30 per kilo CCM over.

Indien de brijvoerininstallatie geheel voor rekening van de CCM komt, mag deze f 0,26 per kilo kosten. De extra arbeid is hierbij niet in rekening gebracht.

Wordt gekeken naar de ds-opnamelkg groei, dan blijkt een positieve tendens te bestaan ten aanzien van CCM. Dit is toe te schrijven aan het lagere rc-gehalte van het proefrantsoen. Het rc-gehalte moet wellicht zo laag mogelijk worden gehouden.

Geconcludeerd kan worden dat de voeding van CCM in brijvorm goede resultaten geeft. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat de technische resultaten sterk afhankelijk zijn van de kwaliteit van de CCM. Ook heeft de berekening van de EW (regressieformule van het Centraal Veevoederbureau) invloed op de resultaten.

In de hier uitgevoerde proef is het gewicht bij overschakelen niet gemeten, zodat de groei en EW-conversie van het "CCM-traject" niet waren te bepalen. Dit zou in een nieuwe proef moeten worden bepaald. Ook dient de maalfijnheid in het vervolg te worden gemeten. Uit de literatuur blijkt, dat dit een grote invloed heeft op de verteerbaarheid. Daarnaast verdient het aanbeveling CCM te nemen die qua samenstelling meer gelijk is op de gemiddelde samenstelling van CCM.

## 10. LITERATUURLIJST

### *Litera ture*

Arkes, J.G.

Proefverslag no. 36: "Corn-Cob-Mix als voer voor vleesvarkens"

Varkensproefbedrijf "Noord en Oost Nederland", 1984, Raalte.

Daids, W.

"CCM heeft verschillende voordelen"

Boerderij~arkenshouderij 68(1983), p. 21-23.

Degenhardt, H.

"Damit CCM gute Mastleistungen bringt"

Schweinezucht und Schweinemast nr.9, p. 276-280.

Doeksen, J.

"CCM voor mestvarkens levert weinig op"

Boerderij/Varkenshouderij 68(1983), p. 24-25.

Eckhout, W.

"Vochtig maïsgraan voor varkens"

De boer 10 september 1982-nr.36, p. 31.

Grummer, H.J. und Dieken, van

"Corn-Cob-Mix in der Schweinefütterung, Teil 1: Ernährungsphysiologische Ergebnisse eines Mastversuches unter Praxisbedingungen" Landwirtschaftsblatt Nr.38/82, p. 22-27.

Haake, H., Stellmoor und Keiser, H. v.

"Körnermaisernte in Norddeutschland" Mais 3/78, p. 24 - 28.

"Handboek voor de Rundveehouderij"

Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, 1984, Lelystad.

"Hand boek voor de Varkenshouderij"

Consulentschap in Algemene Dienst, 1984, Rosmalen.

Klaassen, G.J.

"Het zelf bereiden van mestvarkensvoer met een automatische brijvoerinstantie"

1984, Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie Landbouwniversiteit. Wageningen.

Klaver, J.

"Onderzoek met maisprodukten op de varkensproefbedrijven"

Een discussienota, 1982, CAD-Varkenshouderij, Utrecht.

Ratschow, J.P. von

"Erfahrungen mit CCM - Konservierung"

Schweinezucht und Schweinemast Nr.7 1982, p. 235-237.

Roth-Maier, A. and Kirohghessner, M.

"Maiz ear meal silage in pig nutrition"

Pig News and Information 1982 vol.3 no.2, p. 143-147.

Smits, B. en Jongbloed, A.W., 1983

"CCM bevat veel energie en weinig eiwit"

Boerderij~arkenshouderij 68 (1983), p.VA14-VA15.

Stiewe, H.

"Corn-Cob-Mix-Fütterung in der Schweinemast"

Mais 4/80, p. 24-28.

Stiewe, H.

"CCM in der Schweinemast"

Mais 4/81, blz 54-60.

Verdoes, N.

"Enkele veevoedkundige en economische aspecten van korrelmais"

1982, Landbouwniversiteit Wageningen.

Wesseldijk, J.H.

"Corn-cob-mix is een energierijke vervanger van krachtvoer" Boerderij~arkenshouderij 27 (1987), p. VA24-VA25

## BIJLAGE I

### Voercurve

#### Feedingcurve

Uitgangspunten bij de groeicurve zijn:

- gemiddelde groei van 800 gram;
- gemiddelde voederconversie van 2,80;
- gemiddeld opleggewicht van 20 kg.

mestdag	kg/d/d	mestdag	kg/d/d	mestdag	kg/d/d	mestdag	kg/d/d
0	1,00	28	1,66	56	2,30	84	2,80
1	1,04	29	1,68	57	2,32	85	2,80
2	1,08	30	1,70	58	2,34	86	2,82
3	1,10	31	1,74	59	2,36	87	2,84
4	1,12	32	1,76	60	2,38	88	2,86
5	1,14	33	1,78	61	2,38	89	2,88
6	1,16	34	1,82	62	2,40	90	2,90
7	1,18	35	1,84	63	2,42	91	2,92
8	1,20	36	1,86	64	2,44	92	2,94
9	1,22	37	1,90	65	2,46	93	2,96
10	1,24	38	1,94	66	2,46	94	2,98
11	1,26	39	1,96	67	2,48	95	3,00
12	1,28	40	2,00	68	2,50	96	3,02
13	1,30	41	2,02	69	2,52	97	3,04
14	1,32	42	2,06	70	2,54	98	3,06
15	1,34	43	2,08	71	2,56	99	3,06
16	1,36	44	2,10	72	2,58	100	3,08
17	1,38	45	2,12	73	2,60	101	3,10
18	1,42	46	2,14	74	2,62	102	3,12
19	1,46	47	2,16	75	2,64	103	3,14
20	1,48	48	2,18	76	2,66	104	3,16
21	1,50	49	2,20	77	2,68	105	3,18
22	1,52	50	2,22	78	2,68	106	3,20
23	1,54	51	2,22	79	2,70	107	3,20
24	1,56	52	2,24	80	2,72	108	3,20
25	1,58	53	2,26	81	2,74	109	3,20
26	1,60	54	2,26	82	2,76	110	3,20
27	1,64	55	2,28	83	2,78		

## BIJLAGE II

### Berekening van de gemiddelde kwaliteitskorting

Gemiddelde kwaliteitskorting =

$$1/a \times [(b \times 18) + (c \times 30) + (d \times 40) + (e \times 50)]$$

Hierin is:

a = totaal aantal varkens

b = aantal varkens in uitbetalingsklasse I (IA)

c = aantal varkens in uitbetalingsklasse II (IB)

d = aantal varkens in uitbetalingsklasse III (2A + 2B)

e = aantal varkens in overige uitbetalingsklassen m.u.v. EAA



## BIJLAGE III

Samenstelling van korrelmais, gemiddelde CCM en de voor de proef gebruikte CCM  
*Composition Of corn, mean CCM and the for the test used CCM*

	korrelmais	CCM*	proef-CCM
– droge stofgehalte (%)	65	50	57,13
– in de droge stof:			
ruw eiwit	1e-11	9–10	11-48
ruw vet	4– 5	3– 4	3,89
ruwe celstof	2– 3	4– 6	2,61
EW/kg ds	1,25	1,15	1,305

\* Bron: Klaver (1982)

Samenstelling van het verstrekte mestvarkensvoer (mvv), het aanvullend voer (av) en het verstrekte proefrantsoen: aanvullend voer met CCM (proefrants.)  
*Composition of the fed concentrates (mvv), the additional concentrate (av) and the given test-ration: additional concentrate and CCM(proefrants.)*

	1 kg vvv	1 kg av	0,6 kg av	0,58 kg CCM	1,2 kg proef-rants.*
re	168	202	121	39	160
rvet	47	33	20	13	33
rc	51	39	23	9	36
NEv	2278	2163	1298	910	2208
v lys	7,3	10,9	6,5	1,0***	7,5
v met + cys	4,8	5,5	3,3	1,5***	4,8
Ca	7,9	11,3	6,8	0,1**	6,9
verteerbaar P	33,	4,0	2,4	1,1**	3,5

\* 41% van de energie uit mestvarkensvoer komt overeen met 0,58 kg CCM. De overige 59% komt overeen met 0,6 kg av.

\*\* aan de hand van analyseresultaten van Eeckhout (1982) van 18 CCM-kuilen: gehaltes in de ds aan Ca 0,02% en P 0,36%

\*\*\* aan de hand van analysecijfers van 132 kuilen door Grummer et al. (1982): grammen per 100 gram eiwit: lysine 2,65 en meth. + cyst. 4,05.

## BIJLAGE IV

Economische beschouwing  
Economic evaluation

<i>gem. groei per dier per dag (gr)</i>	802
<i>aantal mestdagen per ronde (dgn)</i> <i>(excl. leegstand)</i>	111
<i>mes tdagen per jaar (89 % van 365)</i>	325
<i>rondes per jaar</i>	2,93
<i>hoeveelheid koud geslacht gewicht</i> <i>(kg) per jaar (86,1 x rondes per jaar)</i>	252,27

	<i>mestv. voer</i>	<i>CCM</i>
<i>gem. voeropname per dag (kg)</i>	2,52	2,43
<i>voeropname per ronde (kg)</i>	279,7	269,7
<i>voeropname per jaar</i>	819,5	790,2
<i>voerkosten per jaar*</i>	<i>f</i> 443,02	

\* 67 kg babybiggenkorrel à *f* 0,735 per ronde + 192 kg (279,7 – 67 \* 1,08/1,08)  
vleesvarkensvoer à *f* 0,531 per ronde = *f* 151,20 per ronde

maximale voerkosten van de CCM (excl.  
mechanisatiekosten en opslagkosten)

*f* 433,02

af – babybiggenkorrel 67 x 0,735 x 2,96  
– aanvullend voer 110,5 x 0,535 x 2,96

= *f* 144,29  
= *f* 176,82

*f* 321,11

resteert voor 234,1 EW uit CCM per  
mestvarkensplaats per jaar

*f* 121,91

## BIJLAGE V

berekening van de extra kosten die voeding van CCM met zich meebrengt.

*Calculation of the supplementary costs for CCM feeding.*

Dogstkosten per ha f 800,- (Wesseldijk, 1987). De opbrengst wordt geschat op 10 ton/ha, waarbij de inkuilverliezen van circa 5% zijn meegerekend. Per mestvarkensplaats is 315,5 kg CCM nodig. Hieruit volgt een bedrag van f 25,24.

Opslagkosten: voor 10 ton CCM is ca. 13 m<sup>3</sup> silo nodig. Voor de hoeveelheid van 1 mestvarkensplaats (315,5 kg) is ca. 0,41 m<sup>3</sup> nodig, dit komt overeen met:

rente*: 0,41 x f 80,00**	x 0,5 x 0,08 =	f 1,31
afschrijving: 0,41 x f 80,00	x 0,05 =	f 1,64
onderhoud: 0,41 x f 80,00	x 0,02 =	f 0,66
		<u>f 3,61</u>

8% (rentepercentage eerste hypotheek) van 50% van de vervangingswaarde.

- \* De vervangingswaarde van een sleufsilos per m<sup>3</sup> varieert tussen f 60,- en f 100,- al naar gelang de uitvoering (Handboek voor de Rundveehouderij, 1984). Uitgegaan is van het gemiddelde, dus f 80,-.

Aanschafkosten voor en brijvoermachine voor 1000 mestvarkens bedragen inclusief aanlegkosten, exclusief BTW f 50.000,-. (Klaassen, 1984). De gemiddelde jaarkosten zijn als volgt berekend:

aanschafkosten	f 50.000;
5% BTW van 90% *	f 2.250,-
20% BTW van 10%**	<u>f 1.000,-</u>
totaal	<b>f 53.250;</b>

\* 5% BTW over de aanschafsprijs

\*\* 20% BTW over de aanlegkosten.

De gemiddelde jaarkosten hiervan zijn :

afschrijving 10%	f 5.320,-
rente 8% van 60% *	f 2.553,60
onderhoud en verzekering 5%	<u>f 2.660,-</u>
totaal	<b>f 10.533,60</b>

\* rente(8%) over het gemiddeld geïnvesteerd vermogen, waarbij de restwaarde op 20% wordt gesteld.

De jaarkosten voor de aanbouw voor de stalling van de brijvoerinstallatie bedragen f 2.062,- (Klaassen, 1984), zodat de totale extrakosten voor de brijvoerinstallatie komen op f 12.595,60. Per mestvarkensplaats komt dat neer op f 13,60.

# REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

## *Published research reports*

### Proefverslag S. 51

"Gebruikskruisingen in de varkenshouderij III"

### Proefverslag P 1.1

"Toepassing van een onderkomen in de Veluwestal"

### Proefverslag P 1.2

"Mogelijkheden tot verbouwing van volledig roostervloerstallen tot gedeeltelijk roostervloer- en kistenstallen voor mestvarkens,"

### Proefverslag P 1.3

"Vergelijking van de kistenstal en de volledig roostervloerstal voor mestvarkens"

### Proefverslag P 1.4

"De Turbomat voerautomaat in vergelijking met de droogvoerbak bij mestvarkens"

### Proefverslag P 1.5

"Het effect van speenkorrel en babybiggenkorrel (vanaf  $\pm 2$  weken na spenen) op de opfok- en mestresultaten"

### Proefverslag P 1.6

"De systematische verschillen in bedrijfsresultaten op varkenshouderijbedrijven"

### Proefverslag P 1.7

"Wel of geen verwarming in halfroostervloerstallen"

### Proefverslag P 1.8

"De invloed van één- of tweemaal insemineren in dezelfde brontperiode op de vruchtbaarheid van zeugen"

### Proefverslag P 1.9

"Vergelijking van drie luchtinlaatsystemen bij mestvarkens"

### Proefverslag P 1.10

"Verloop van groei en voederconversie tijdens de mestperiode"

### Proefverslag P 1.11

"De invloed van de volgorde van onbeperkt en beperkt voeren op de mesterijresultaten van vleesvarkens"

### Proefverslag P 1.12

"Vergelijking van brijvoeding m.b.v. een volautomatische brijvoerinstallatie met droogvoeding via de droogvoerbak"

### Proefverslag P 1.13

"Methode van een economische evaluatie van bedrijfsaanpassingen in de varkenshouderij"

### Proefverslag P 1.14

"Veldonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen"

### Proefverslag P 1.15

"Het voeren van Corn-Cob-Mix in brijvorm aan mestvarkens"

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 7,50 per verslag over te maken op postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer.

U kunt zich ook abonneren op het periodiek PRAKTIJKONDERZOEK VARKENSHOUDERIJ. U ontvangt dan 6 keer per jaar een periodiek met daarin de resultaten van het onderzoek. U heeft dan de mogelijkheid om onderzoeksverslagen gratis te bestellen. Bovendien ontvangt u de jaarverslagen van de regionale proefbedrijven en het Proefstation gratis. U kunt zich hierop abonneren door f 35,- over te maken op postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van periodiek Praktijkonderzoek Varkenshouderij.